

Se Wan KIM et al.
Method and Apparatus for
Detecting Position of
Mobile Robot.

0030-1891P

Birch, Stewart Kolson,
- Birch, LLP

75/205 8000



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0050725
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 07월 23일
Date of Application JUL 23, 2003

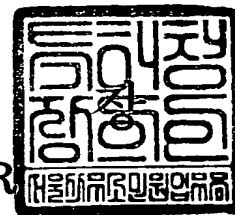
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 11 월 24 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0014
【제출일자】	2003.07.23
【국제특허분류】	H04N 001/00
【발명의 명칭】	이동로봇의 위치검출장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	POSITION DETECTION APPARATUS AND METHOD FOR MOBILE ROBOT
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	2002-027075-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김세완
【성명의 영문표기】	KIM, Se Wan
【주민등록번호】	740513-1047123
【우편번호】	153-802
【주소】	서울특별시 금천구 가산동 327-23
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박성일
【성명의 영문표기】	PARK, Sung Il
【주민등록번호】	620323-1067713
【우편번호】	431-080
【주소】	경기도 안양시 동안구 호계동 1054-6 목련두산아파트 610동 501호
【국적】	KR
【심사청구】	청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인)

【수수료】

【기본출원료】 13 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 5 항 269,000 원

【합계】 298,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 이동로봇의 위치검출장치 및 방법에 관한 것으로, 시간 기준이 되는 적외선 신호와 일정 시간차를 두고 발생하는 초음파신호들을 이용하여, 충전대와 로봇 사이의 거리를 정밀하게 측정하도록 한 것이다. 이를 위하여 본 발명은 작업 공간상을 배터리전압에 의해, 자율적으로 이동하는 이동로봇과 그 이동로봇을 수용하여, 그 이동 로봇의 전원을 충전하는 충전대로 구성되는 이동로봇 시스템에 있어서, 시간 기준이 되는 적외선신호를 방사하는 적외선 신호 발생수단과; 상기 적외선 신호 발생수단에서 방사되는 적외선 신호와 동시에 제1 초음파를 발진하는 제1 초음파 발진수단과; 상기 제1 초음파 발진수단에서 제1 초음파가 발생된후 소정시간 간격을 두고 제2 초음파를 발진하는 제2 초음파발진수단을 구비하는 충전대와; 상기 적외선 신호발생수단에서 방사하는 적외선신호를 수신하여, 그 적외선신호를 수신한 시점을 기준으로, 상기 제1 초음파발진수단에서 발진된 제1 초음파신호가 수신된 시간을 측정하여 이동로봇과 제1 초음파 발진수단 사이의 거리를 연산하고, 소정 시간 간격후에 상기 제2 초음파 발진수단에서 발진된 제2 초음파가 수신된 시간을 측정하여 이동로봇과 제2 초음파발진수단 사이의 거리를 연산하며, 그 연산결과를 근거로 충전대 사이의 거리 및 각도를 검출하여 이동로봇의 현재 위치를 파악하는 마이크로컴퓨터를 구비하는 이동로봇을 포함하여 구성한다.

【대표도】

도 1

【명세서】

【발명의 명칭】

이동로봇의 위치검출장치 및 방법{POSITION DETECTION APPARATUS AND METHOD FOR MOBILE ROBOT}

【도면의 간단한 설명】

도1은 본 발명 이동로봇의 위치검출장치에 대한 일실시예의 구성을 보인 개략도.

도2는 본 발명 이동로봇의 위치검출방법에 대한 동작흐름도.

*****도면의 주요부분에 대한 부호의 설명*****

100:충전대 101:적외선발생수단

102,103:초음파발진수단 200:이동로봇

201:마이크로컴퓨터

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <7> 본 발명은 이동로봇의 위치검출장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 시간 기준이 되는 적외선신호와 일정 시간차를 두고 발생하는 초음파신호들을 이용하여, 충전대와 로봇 사이의 거리를 정밀하게 측정하도록 한 이동로봇의 위치검출장치 및 방법에 관한 것이다.
- <8> 통상적으로, 이동로봇의 대표적인 예인, 로봇청소기는 사용자의 조작 없이도 청소하고자 하는 구역내를 스스로 주행하면서 바닥면으로부터 먼지 등의 이물질을 흡입함으로써, 청소하고자 하는 구역을 자동으로 청소하는 기기를 말한다.

- <9> 이러한 로봇청소기는 거리센서를 통해 청소구역내에 설치된 가구나 사무용품, 벽 등의 장애물까지의 거리를 판별하고, 이에 따라 로봇청소기의 좌륜모터와 우륜모터를 선택적으로 구동시킴으로써, 스스로 방향을 전환해가면서 청소구역을 청소한다.
- <10> 여기서, 상술한 로봇청소기는 주어진 명령에 의해서 자체에 저장되어 있는 맵 정보로 주행하여 청소작업을 수행하는데, 사용자의 명령에 의해 작업을 수행하는 이러한 방식은 레이아웃이 변경되지 않는 한 반복된다.
- <11> 상술한 맵정보를 생성하기 위한 맵핑동작을 설명한다.
- <12> 먼저, 로봇청소기는 작업공간의 일정 측면을 따라 이동하여 충전대와의 거리및 방향을 연산하여 위치를 파악하면서 작업공간을 스캔한다.
- <13> 이때 상기 충전대에서 로봇청소기와 초음파 송신하여 작업공간을 스캔하는 동작을 계속 수행하면서, 상기 로봇청소기와 충전대 사이에 장애물이 존재하는지를 판단하여, 상기 로봇청소기와 충전대 사이에 장애물이 없으면, 계속하여 충전대가 로봇청소기와 초음파로 송수신하여 작업 공간을 스캔하고, 반면에, 상기 로봇청소기와 충전대 사이에 장애물이 있으면, 로봇청소기가 해당 작업 공간을 스캔하다가, 장애물이 없어지면, 충전대에서 로봇청소기와 초음파를 송수신하면서 나머지 작업공간을 스캔한다.
- <14> 여기서, 상술한 로봇청소기는, 자신의 현재 위치를 바퀴에 설치된 엔코더를이용하여 탐색하게 되는데, 이러한 엔코더를 이용하여 위치를 검출하는 방법은 바퀴의 미끄러짐이나 공회전에 의해 오차가 발생하는 문제점이 있다.

- <15> 이를 해결하기 위하여, 작업영역에 소정 간격으로 동일한 모양을 갖는 스티커나 반사판을 비컨으로 부착하고, 로봇청소기가 CCD카메라를 이용하여 비컨을 인식하여 바퀴의 미끄러짐이나 공회전에 의해 발생한 오차를 보정하여 로봇 청소기와 충전대 사이의 거리를 인식한다.
- <16> 그러나, 이러한 비컨을 이용한 로봇 청소기의 위치 검출방법은, 작업영역의 조명 밝기가 변한다거나 스티커나 반사판과 유사한 모양의 사물이 인식되면, 오히려 거리 오차를 누적시키는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <17> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 시간 기준이 되는 적외선신호와 일정 시간차를 두고 발생하는 초음파신호들을 이용하여, 충전대와 로봇 사이의 거리를 정밀하게 측정하도록 한 이동로봇의 위치검출장치 및 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <18> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 작업 공간상을 배터리전압에 의해, 자율적으로 이동하는 이동로봇과 그 이동로봇을 수용하여, 그 이동 로봇의 전원을 충전하는 충전대로 구성되는 이동로봇 시스템에 있어서, 시간 기준이 되는 적외선신호를 방사하는 적외선 신호 발생수단과; 상기 적외선 신호 발생수단에서 방사되는 적외선 신호와 동시에 제1 초음파를 발진하는 제1 초음파 발진수단과; 상기 제1 초음파 발진수단에서 제1 초음파가 발생된후 소정시간 간격을 두고 제2 초음파를 발진하는 제2 초음파발진수단을 구비하는 충전대와; 상기 적외선 신호발생수단에서 방사하는 적외선신호를 수신하여, 그 적외선신호를 수신한 시점을 기준으로, 상기 제1 초음파발진수단에서 발진된 제1 초음파신호가 수신된 시간을 측정하여 이동로봇과 제1 초음파 발진수단 사이의 거리를 연산하고, 소정 시간 간격후에 상기 제2 초음파 발진수단

에서 발진된 제2 초음파가 수신된 시간을 측정하여 이동로봇과 제2 초음파발진수단 사이의 거리를 연산하며, 그 연산결과를 근거로 충전대 사이의 거리 및 각도를 검출하여 이동로봇의 현재 위치를 파악하는 마이크로컴퓨터를 구비하는 이동로봇을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<19> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 시간 기준이 되는 적외선신호를 발광함과 동시에 제1 초음파를 발진한 다음, 일정시간후 제2 초음파를 발진하는 과정과; 상기 적외선신호의 수신시간을 기준으로, 제1 초음파 및 제2 초음파가 발진해서 수신되기 까지의 시간을 계산하여 제1, 제2 초음파 발진수단과 이동로봇 사이의 거리를 각기 계산하는 과정과; 상기 제1 초음파발진수단 및 제2 초음파발진수단과 이동로봇 사이의 거리들과 제1, 제2 초음파 발진수단 사이의 거리를 삼각 측량법으로 이동로봇과 충전대 사이의 거리 및 각도를 연산하고, 그 연산 결과에 근거하여 이동로봇의 현재 위치를 검출하는 과정으로 수행함을 특징으로 한다.

<20> 이하, 본 발명에 의한 이동로봇의 위치검출장치 및 방법에 대한 작용 및 효과를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<21> 도1은 본 발명 이동로봇의 위치검출장치의 구성을 보인 개략도이다.

<22> 도1에 도시한 바와같이 본 발명은, 시간 기준이 되는 적외선신호를 방사하는 적외선 신호 발생수단(101)과; 상기 적외선 신호 발생수단(101)에서 방사되는 적외선 신호와 동시에 제1 초음파를 발진하는 제1 초음파 발진수단(102)과; 상기 제1 초음파 발진수단(102)에서 제1 초음파가 발생된후 소정시간 간격을 두고 제2 초음파를 발진하는 제2 초음파발진수단(103)을 구비하는 충전대(100)와; 상기 적외선신호 발생수단(101)에서 방사하는 적외선신호를 수신하여, 그 적외선신호를 수신한 시점을 기준으로, 상기 제1 초음파 발진수단(102)에서 발진된 제1 초음파가 수신된 시간을 측정하여 이동로봇(200)과 제1 초음파 발진수단(102) 사이의 거리를 연산하고, 소정 시간 간격후에 상기 제2 초음파 발진수단(103)에서 발진된 제2 초음파가 수신된 시

간을 측정하여 이동로봇(200)과 제2 초음파 발진수단(103) 사이의 거리를 연산하며, 그 연산결과에 근거하여 충전대 사이의 거리 및 각도를 검출하여 이동로봇의 위치를 파악하는 마이크로 컴퓨터(201)를 구비하는 이동로봇(200)을 포함하여 구성한다.

<23> 도2는 본 발명 이동로봇의 위치 검출방법에 대한 동작흐름도이다.

<24> 도2에 도시한 바와같이 본 발명은, 시간 기준이 되는 적외선신호를 발광함과 동시에 제1 초음파를 발진한 다음, 일정시간후 제2 초음파를 발진하는 과정(SP1, SP2)과; 상기 적외선 신호의 수신시간을 기준으로, 제1 초음파 및 제2 초음파가 발진해서 수신 되기까지의 시간을 계산하여 제1, 제2 초음파 발진수단(102), (103)과 이동로봇(200) 사이의 거리를 각기 계산하는 과정(SP3, SP4)과; 상기 제1 초음파발진수단(102) 및 제2 초음파발진수단(103)과 이동로봇(200) 사이의 거리들과 제1, 제2 초음파 발진수단(102), (103) 사이의 거리를 삼각 측량법으로 이동로봇(200)과 충전대(100) 사이의 거리 및 각도를 연산하고, 그 연산결과에 근거하여 이동로봇(200)의 현재 위치를 검출하는 과정(SP5, SP6)으로 이루어지며, 이와같은 본 발명의 동작을 설명한다.

<25> 먼저, 충전대(100)의 적외선신호발생수단(101)은, 거리를 인지하기 위한 기준 시간이 되는 적외선신호를 발광하고, 제1 초음파 발진수단(102)은, 상기 적외선신호를 발광함과 동시에 제1 초음파를 발진한다.

<26> 여기서, 상기 충전대(100)는, 180도 및 360도 또는 3차원 공간내에서, 이동로봇(200)과 충전대(100) 사이의 거리를 검출하도록, 초음파 발진수단을 두개 이상 구비한다.

- <27> 이에 따라, 이동로봇(200)의 마이크로컴퓨터(201)는, 상기 적외선신호를 수신한 시간을 기준으로, 제1 초음파가 발진하여 수신되기까지의 시간을 측정하여, 그 측정된 시간을 이용하여 제1 초음파 발진수단(102)과 이동로봇(200) 사이의 거리를 계산한다.
- <28> 즉, 상기 측정된 시간에 음속(340m/sec)을 곱하여 실제 거리를 계산한다.
- <29> 한편, 제2 초음파 발진수단(103)은, 상기 제1 초음파발진수단(102)에서 제1 초음파가 발진한 다음, 소정 시간이 지나면 제2 초음파를 발진하는데, 제2 초음파발진수단(103)은 제1 초음파 발진수단(102)에서 제1 초음파가 발진된후, 소정시간이 지나면 제2 초음파를 발진하도록 기설정된다.
- <30> 이때, 상기 제1, 제2 초음파는, 서로 상이한 주파수 또는 가진수를 갖는다.
- <31> 상기와 마찬가지로, 이동로봇(200)의 마이크로컴퓨터(201)는, 상기 적외선신호를 수신한 시간을 기준으로, 제2 초음파가 발진하여 수신되기까지의 시간을 측정하여, 그 측정된 시간을 이용하여 제2 초음파 발진수단(103)과 이동로봇(200) 사이의 거리를 계산하는데, 즉 적외선신호가 수신된 시점을 기준으로 하여 제2 초음파가 수신되는 시간을 검출한후, 그 검출시간에서 제1 초음파와 제2 초음파의 발진 간격 시간을 감산하여 그 감산 시간에 음속을 곱하여 제2 초음파 발진수단(103)과 이동로봇(200) 사이의 거리를 계산한다.
- <32> 이후, 상기 이동로봇(200)의 마이크로컴퓨터(201)는, 상기 제1 초음파발진수단(102) 및 제2 초음파 발진수단(103)과 이동로봇(200) 사이의 거리들과 제1, 제2 초음파 발진수단(102), (103) 사이의 거리로 삼각 측량법을 사용하여 이동로봇(200)과 충전대(100) 사이의 거리 및 각도를 연산하고, 그 연산결과에 근거하여 이동로봇(200)의 현재 위치를 검출한다.

- <33> 보다 상세하게, 도2를 참조하여 본 발명을 설명하면, 시간 기준이 되는 적외선신호를 발광함과 동시에 제1 초음파를 발진하고(SP1), 그 다음 일정시간이 경과되면 제2 초음파를 발진한다(SP2).
- <34> 그 다음, 상기 적외선신호를 수신하여, 그 적외선신호를 수신한 시점을 기준으로, 상기 제1 초음파를 수신한 시간을 측정하여 이동로봇(200)과 제1 초음파 발진수단 (102) 사이의 거리를 연산한다(SP3,SP4).
- <35> 그 다음, 소정 시간이 경과된 후에, 상기 제2 초음파가 수신되면 그 수신한 시간을 측정하여 이동로봇(200)과 제2 초음파발진수단(103) 사이의 거리를 연산한다(SP 3,SP4).
- <36> 그 다음, 상기 상기 제1 초음파발진수단(102) 및 제2 초음파발진수단(103)과 이동로봇(200) 사이의 거리들과 제1,제2 초음파 발진수단(102),(103) 사이의 거리를, 삼각 측량법을 사용하여 이동로봇(200)과 충전대(100) 사이의 거리 및 각도를 연산하고, 그 연산결과에 근거하여 이동로봇(200)의 현재 위치를 검출한다.
- <37> 상기 본 발명의 상세한 설명에서 행해진 구체적인 실시 양태 또는 실시예는 어디까지나 본 발명의 기술 내용을 명확하게 하기 위한 것으로 이러한 구체적 실시예에 한정해서 협의로 해석해서는 안되며, 본 발명의 정신과 다음에 기재된 특허 청구의 범위내에서 여러가지 변경 실시가 가능한 것이다.

【발명의 효과】

- <38> 이상에서 상세히 설명한 바와같이 본 발명은, 시간 기준이 되는 적외선신호와 일정 시간차를 두고 발생하는 초음파신호들을 이용하여, 충전대와 로봇 사이의 거리를 정밀하게 측정하는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

작업 공간상을 배터리전압에 의해, 자율적으로 이동하는 이동로봇과 그 이동로봇을 수용하여, 그 이동 로봇의 전원을 충전하는 충전대로 구성되는 이동로봇 시스템에 있어서,

시간 기준이 되는 적외선신호를 방사하는 적외선 신호 발생수단과;

상기 적외선 신호 발생수단에서 방사되는 적외선 신호와 동시에 제1 초음파를 발진하는 제1 초음파 발진수단과;

상기 제1 초음파 발진수단에서 제1 초음파가 발생된후 소정시간 간격을 두고 제2 초음파를 발진하는 제2 초음파발진수단을 구비하는 충전대와;

상기 적외선신호발생수단에서 방사하는 적외선신호를 수신하여, 그 적외선신호를 수신한 시점을 기준으로, 상기 제1 초음파발진수단에서 발진된 제1 초음파가 수신된 시간을 측정하여 이동로봇과 제1 초음파 발진수단 사이의 거리를 연산하고,

소정 시간 간격후에 상기 제2 초음파 발진수단에서 발진된 제2 초음파가 수신된 시간을 측정하여 이동로봇과 제2 초음파발진수단 사이의 거리를 연산하며, 그 연산결과를 근거로 충전대 사이의 거리 및 각도를 검출하여 이동로봇의 현재 위치를 검출하는 마이크로컴퓨터를 구비하는 이동로봇을 포함하는 것을 특징으로 하는 이동로봇의 위치 검출장치.

【청구항 2】

제1 항에 있어서, 충전대는, 180도 및 360도 또는 3차원 공간내에서, 이동로봇과 충전대 사이의 거리를 검출하도록, 초음파 발진수단을 두개 이상 구비하는 것을 특징으로 하는 이동로봇의 위치검출장치.

【청구항 3】

제1 항에 있어서, 제1, 제2 초음파는, 서로 상이한 주파수 또는 가진수를 갖는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 이동로봇의 위치검출장치.

【청구항 4】

제1 항에 있어서, 제2 초음파발진수단은, 제1 초음파 발진수단에서 제1 초음파가 발진된 후, 소정시간이 지나면 제2 초음파를 발진하도록 기설정되는 것을 특징으로 하는 이동로봇의 위치검출장치.

【청구항 5】

시간 기준이 되는 적외선신호를 발광함과 동시에 제1 초음파를 발진한 다음, 일정시간후 제2 초음파를 발진하는 과정과;

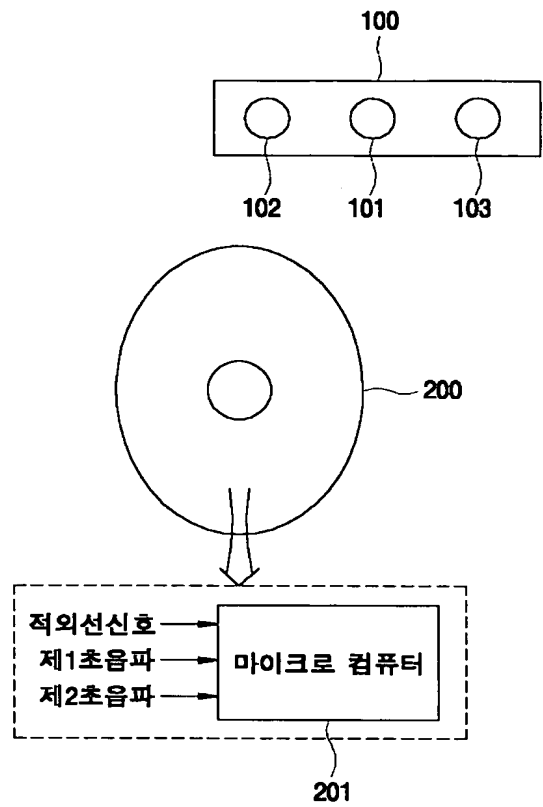
상기 적외선신호의 수신시간을 기준으로, 제1 초음파 및 제2 초음파가 발진해서 수신되기까지의 시간을 계산하여 제1, 제2 초음파 발진수단과 이동로봇 사이의 거리를 각기 계산하는 과정과;

상기 제1 초음파발진수단 및 제2 초음파발진수단과 이동로봇 사이의 거리들과 제1, 제2 초음파 발진수단 사이의 거리를 삼각 측량법으로 이동로봇과 충전대 사이의 거리 및 각도를 연산하고, 그 연산결과에 근거하여 이동로봇의 현재 위치를 검출하는 제4 과정으로 수행함을 특징으로 하는 이동로봇의 위치검출방법.



【도면】

【도 1】



【도 2】

